

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 10-253440

(43)Date of publication of application : 25.09.1998

(51)Int.Cl.

G01H 3/00

G01H 3/08

(21)Application number : 09-058655

(71)Applicant : FUJI XEROX CO LTD

(22)Date of filing : 13.03.1997

(72)Inventor : MORI MASAHIRO

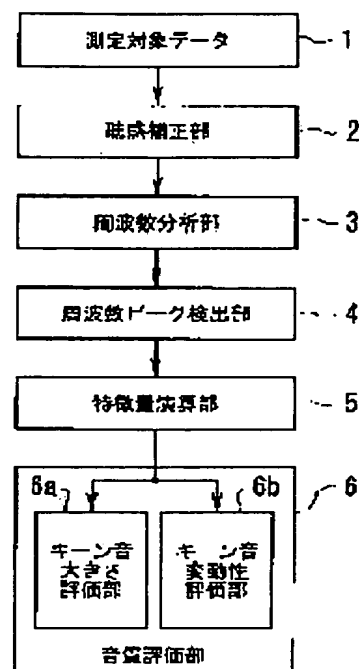
(54) DEVICE AND METHOD FOR EVALUATING SOUND QUALITY

(57)Abstract:

PROBLEM TO BE SOLVED: To evaluate keen sounds, which are recognized as irritating sounds among sounds that constitute noises and which vary in loudness and frequency.

SOLUTION: Data 1 about a subject to be evaluated, obtained by recording noises, is frequency-corrected by a hearing sense correcting part 2 according to the sensitivity of human sense. Next, a frequency analyzing part 3 calculates a frequency spectrum at every fixed time interval, and a frequency peak detecting part 4 detects a frequency peak to extract only keen sounds.

At a characteristic amount computing part 5, a characteristic amount in every certain period from the frequency peak, e.g. the sum of the amounts by which the frequency peaks project, is calculated. In a sound quality evaluating part 6, a keen sound loudness evaluating part 6a calculates the average value of the characteristic amounts, and a keen sound variability evaluating part 6b calculates the dispersion of the characteristic amounts. Thus, the loudness of a keen sound in the direction of the time axis and an index of variations are calculated.



LEGAL STATUS

[Date of request for examination]

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

[Date of registration]

[Number of appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's]

decision of rejection]

[Date of extinction of right]

Copyright (C); 1998,2000 Japan Patent Office



4 1 9 9 8 0 5 5 0 0 9 8 2 5 3 4 4 0

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開平10-253440

(43) 公開日 平成10年(1998) 9月25日

(51) IntCl.⁶G 0 1 H 3/00
3/08

識別記号

F I

G 0 1 H 3/00
3/08

A

審査請求 未請求 請求項の数12 O L (全 7 頁)

(21) 出願番号 特願平9-58655

(22) 出願日 平成9年(1997) 3月13日

(71) 出願人 000005496

富士ゼロックス株式会社
東京都港区赤坂二丁目17番22号

(72) 発明者 森 正裕

神奈川県足柄上郡中井町境430 グリーン
テクなかい 富士ゼロックス株式会社内

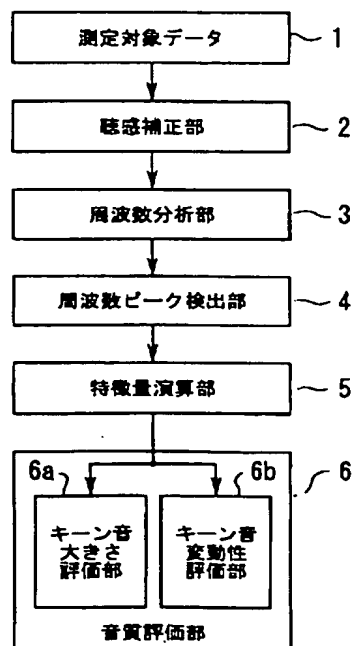
(74) 代理人 弁理士 服部 毅巖

(54) 【発明の名称】 音質評価装置および音質評価方法

(57) 【要約】

【課題】 騒音の構成音の中で耳障りな音として認識され、大きさや周波数の変化するようなキーン音の評価を行うことを目的とする。

【解決手段】 騒音を記録した評価対象データ1を聴感補正部2にて人間の感覚の感度に応じた周波数補正を行う。次に、周波数分析部3が一定時間間隔ごとの周波数スペクトルを計算し、周波数ピーク検出部4にて周波数ピークを検出し、キーン音のみを抽出する。特徴量演算部5は周波数ピークからある区間ごとの特徴量、たとえば周波数ピークのピーク突出量の合計が求められる。この特徴量は音質評価部6において、キーン音大きさ評価部6aでは特徴量の平均値が計算され、キーン音変動性評価部6bにおいては特徴量の分散が計算される。これで、時間軸方向におけるキーン音の大きさおよび変動の指標が求められる。



1

【特許請求の範囲】

【請求項1】 騒音を構成している構成音の中で大きさや周波数に変化する純音を評価する音質評価装置において、

測定対象とする音のデータを入力し、測定対象時間を等間隔に分割し、分割した各々の時間間隔ごとに前記データの周波数スペクトルを求める周波数分析手段と、

前記周波数分析手段によって求められた一定の時間間隔ごとの周波数スペクトルの各々に含まれる周波数ピークを検出する周波数ピーク検出手段と、

前記周波数ピーク検出手段によって検出された周波数ピークの特徴に基づいて、一定の時間間隔ごとの特徴量を計算する特徴量演算手段と、

前記特徴量演算手段によって計算された一定の時間間隔ごとの特徴量から純音を評価する音質評価手段と、を備えていることを特徴とする音質評価装置。

【請求項2】 前記特徴量演算手段は、前記一定の時間間隔ごとの特徴量が、抽出された周波数ピークのピークの大きさを表す値の合計または平均または最大値のいずれかであることを特徴とする請求項1記載の音質評価装置。

【請求項3】 前記特徴量演算手段は、前記一定の時間間隔ごとの特徴量が、抽出された周波数ピークの周波数を表す値の合計または平均または最大値のいずれかであることを特徴とする請求項1記載の音質評価装置。

【請求項4】 前記音質評価手段は、前記特徴量演算手段によって計算された一定の時間間隔ごとの特徴量について、測定対象時間全域での合計または平均を求めて前記純音の大きさの評価を行う大きさ評価手段を有することを特徴とする請求項1記載の音質評価装置。

【請求項5】 前記音質評価手段は、前記特徴量演算手段によって計算された一定の時間間隔ごとの特徴量について、測定対象時間全域での分散または標準偏差を求めて前記純音の変動性の評価を行う変動性評価手段を有することを特徴とする請求項1記載の音質評価装置。

【請求項6】 前記測定対象とする音のデータに対して、人間の聴覚の感度に応じた周波数補正を行う周波数補正手段をさらに備えていることを特徴とする請求項1記載の音質評価装置。

【請求項7】 騒音を構成している構成音の中で大きさや周波数に変化する純音を評価する音質評価方法において、

測定対象時間を等間隔に分割し、分割した各々の時間間隔ごとに測定対象とする音のデータを周波数分析して周波数スペクトルを求め、

一定の時間間隔ごとに求められた前記周波数スペクトルの各々に含まれている周波数ピークを検出し、

検出された前記周波数ピークの特徴に基づいて、一定の時間間隔ごとの特徴量を演算し、

一定の時間間隔ごとに演算された前記特徴量から前記純

2

音の音質を評価する、

ことからなる音質評価方法。

【請求項8】 前記特徴量を演算するステップは、前記一定の時間間隔ごとの特徴量として、抽出された周波数ピークのピークの大きさを表す値の合計または平均または最大値のいずれかにしたことを特徴とする請求項7記載の音質評価方法。

【請求項9】 前記特徴量を演算するステップは、前記一定の時間間隔ごとの特徴量として、抽出された周波数ピークの周波数を表す値の合計または平均または最大値のいずれかにしたことを特徴とする請求項7記載の音質評価方法。

【請求項10】 前記音質を評価するステップは、前記特徴量を演算するステップにおいて演算された一定の時間間隔ごとの特徴量について、測定対象時間全域での合計または平均を求めて前記純音の大きさの指標を求めることを特徴とする請求項7記載の音質評価方法。

【請求項11】 前記音質を評価するステップは、前記特徴量を演算するステップにおいて演算された一定の時間間隔ごとの特徴量について、測定対象時間全域での分散または標準偏差を求めて前記純音の変動性の指標を求めることを特徴とする請求項7記載の音質評価方法。

【請求項12】 前記測定対象とする音のデータに対して、人間の聴覚の感度に応じた周波数補正を行うステップをさらに有していることを特徴とする請求項7記載の音質評価方法。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は音質評価装置および音質評価方法に関し、特に複写機やプリンタなどのオフィス機器から発生する騒音の中で耳障りな音として認識されるような音であって、大きさや周波数に変化するような純音を評価するための音質評価装置および音質評価方法に関する。

【0002】

【従来の技術】複写機やプリンタなどのオフィス機器から発生する騒音の評価は、等価騒音レベルを用いるのが一般的である。

【0003】しかしながら、等価騒音レベルは音の大きさを表す尺度であるので、複写機やプリンタなどのオフィス機器から発生する騒音の心理的なうるささとの相関があまり高くはないことが知られている。

【0004】この原因は、複写機やプリンタなどのオフィス機器から発生する騒音が、多種多様な音から構成されており、このような多種多様の音から構成されている騒音の心理的なうるささを評価する場合、全体の音量だけではなく、個々の構成音の大きさをそれぞれ独立して判断し、それらを総合して全体のうるささを判断しているためである。そこで、このような複雑な構成を持つ騒音の心理的なうるささを評価するためには、それぞれの構成

3

音を分離して、分離した個々の構成音についてうるさを評価する指標を作成する必要がある。

【0005】また、これらの個々の構成音には、音の大きさが小さいにもかかわらず、耳障りな音が多く含まれている。このような耳障りな音として、スキナモータや帯電装置が発する持続性の純音であるキーン音、排気ファンなどが発する流体騒音であるゴー音、排紙トレイなどで用紙などがこすれる際に発生するシャー音、主に原稿読み取り部のスキャンバックの際に生じるウィン音、駆動系のうなりにより生じるウォンウォン音、及び各部のクラッチや用紙の搬送系から生じる衝撃音であるカチャ音などである。

【0006】本発明は、これらの耳障りな構成音のうち、特にキーン音の評価に関するものである。従来、このように機器の発生する騒音に含まれるキーン音を評価する技術として、測定対象音の周波数分析を行い、その結果得られた周波数スペクトル上で突出したピークを検出し、このピークのピーク値を以てキーン音の大きさとするのが一般に行われている。

【0007】このような考えに基づくキーン音の評価装置として、たとえば、特開平2-19724号公報で提案されている音響スペクトル測定装置がある。特開平2-19724号公報に記載の音響スペクトル測定装置においては、測定対象音響周波数の全域を複数の測定帯域に分割し、それぞれの帯域について狭帯域フィルタの出力と広帯域フィルタの出力との差を計算することで機器の騒音に含まれるキーン音を評価している。

【0008】

【発明が解決しようとする課題】しかしながら、この従来の評価方法においては、評価の対象とするキーン音の周波数に合わせて各測定帯域の狭帯域フィルタの通過域を設定する必要があるため、騒音に含まれるキーン音の周波数があらかじめ推定できない場合には正しい評価を行うことはできない。また、この評価方法では、発生するキーン音の大きさや周波数が時々刻々と変化するような騒音に対しても正しい評価は行われないう問題点があった。

【0009】本発明はこのような点に鑑みてなされたものであり、周波数があらかじめ予想できず、かつ時間的に変動するようなキーン音を正しく評価する音質評価装置および音質評価方法を提供することを目的とする。

【0010】

【課題を解決するための手段】本発明では上記問題を解決するために、騒音を構成している構成音の中で大きさや周波数が変化する純音を評価する音質評価装置において、測定対象とする音のデータを入力し、測定対象時間を等間隔に分割し、分割した各々の時間間隔ごとに前記データの周波数スペクトルを求める周波数分析手段と、前記周波数分析手段によって求められた一定の時間間隔ごとの周波数スペクトルの各々に含まれる周波数ピーク

4

を検出する周波数ピーク検出手段と、前記周波数ピーク検出手段によって検出された周波数ピークの特徴に基づいて、一定の時間間隔ごとの特徴量を計算する特徴量演算手段と、前記特徴量演算手段によって計算された一定の時間間隔ごとの特徴量から純音を評価する音質評価手段とを備えていることを特徴とする音質評価装置が提供される。

【0011】このような音質評価装置によれば、周波数分析手段により短時間ごとの周波数スペクトルを独立して求め、周波数ピーク検出手段にて周波数ピークを検出することにより騒音を構成している構成音の中で大きさや周波数が変化する純音に対応するデータのみを抽出する。ここで、特徴量演算手段が周波数ピーク検出手段にて検出された周波数ピークの特徴に対して統計処理を行うことで、一定の時間間隔ごとの特徴量が求められ、音質評価手段においてその一定の時間間隔ごとの特徴量を時間軸の方向に統計処理を行うことで、騒音に含まれる純音について正確な評価が行われる。

【0012】また、本発明によれば、騒音を構成している構成音の中で大きさや周波数が変化する純音を評価する音質評価方法において、測定対象時間を等間隔に分割し、分割した各々の時間間隔ごとに測定対象とする音のデータを周波数分析して周波数スペクトルを求め、一定の時間間隔ごとに求められた前記周波数スペクトルの各々に含まれている周波数ピークを検出し、検出された前記周波数ピークの特徴に基づいて、一定の時間間隔ごとの特徴量を演算し、一定の時間間隔ごとに演算された前記特徴量から前記純音の音質を評価することからなる音質評価方法が提供される。

【0013】この音質評価方法では、周波数分析により求められた周波数スペクトルからそこに含まれている周波数ピークを検出することで、騒音の中で大きさや周波数の変化する純音のみが抽出される。次に、その周波数ピークの特徴に基づいて、一定の時間間隔ごとの特徴量を演算し、その特徴量から純音の音質を評価するようにしたので、周波数が時々刻々と変化するような純音を含んだ騒音においても、その純音だけが正確に評価されることになる。

【0014】

【発明の実施の形態】以下、本発明の実施の形態を図面を参照して説明する。図1は本発明の音質評価装置の構成図である。この図において、音質評価装置は測定対象データ1と、この測定対象データ1を入力する聴感補正部2と、この聴感補正部2の出力を受ける周波数分析部3と、この周波数分析部3による分析結果を受ける周波数ピーク検出部4と、この周波数ピーク検出部4にて検出された周波数ピークだけのデータを受ける特徴量演算部5と、この特徴量演算部5にて演算されたデータを統計処理する音質評価部6とによって構成され、音質評価部6は好ましくはキーン音大きさ評価部6aおよびキーン

5

ン音変動性評価部6bを有している。

【0015】測定対象データ1は、複写機またはプリンタの騒音をデジタル方式で録音し、コンピュータ上のデータとして保存されているデータである。この測定対象データ1は、必要に応じて聴感補正部2に入力される。聴感補正部2は測定対象データ1に人間の聴覚の感度に応じた周波数補正を行う。ここで、人間の聴覚の感度に応じた周波数補正として、たとえば一般にA特性聴感補正として知られる補正方法が使用される。もちろん、このA特性聴感補正による補正方法の他に、「ISO R 389」などに示される等ラウドネス曲線を基にした補正方法や、他の周知の補正方法を用いてもよい。

【0016】次に、聴感補正部2にて聴感補正されたデータは、周波数分析部3に入力される。周波数分析部3では、測定対象時間を等間隔に分割し、分割した各々の時間間隔ごとに、入力されたデータの周波数スペクトルが求められる。この周波数分析部3は、たとえば、フーリエ変換装置を用いて構成される。また、周波数分析部3の別の構成例として、多数の周波数フィルタから成る周波数分析装置を用いて構成したり、高速フーリエ変換などのアルゴリズムを用いたコンピュータプログラムとそのプログラムを実行させるパーソナルコンピュータとで構成することもできる。

【0017】周波数分析部3にて求められた一定の時間間隔ごとの周波数スペクトルは周波数ピーク検出部4に入力される。周波数ピーク検出部4では、入力された周波数スペクトルの各々に含まれる周波数ピークを検出する。ここで、周波数スペクトルから周波数ピークを検出する方法として、周辺の周波数よりもあらかじめ定められた大きさだけ大きな音圧を持つ周波数を周波数ピークとするようにしている。この周波数ピーク検出部4は、たとえば、ある周波数の音圧を表す信号とあらかじめ定められた大きさの音圧に対応した基準の信号とを比較するような電子回路を用いて構成される。もちろん、音圧の比較処理を行うコンピュータプログラムとそのプログラムを実行させるパーソナルコンピュータとで構成することもできる。

【0018】次に、周波数ピーク検出部4によって検出された周波数ピークのデータは、特徴量演算部5に入力され、周波数ピークの特徴に基づいて、一定の時間間隔ごとの特徴量が計算される。この特徴量演算部5は周波数ピークのある特徴を処理して目的の特徴量を計算するような電子回路、あるいはそのような処理を行うコンピュータプログラムとそのプログラムを実行させるパーソナルコンピュータとで構成される。

【0019】この特徴量演算部5において、計算された一定の時間間隔ごとの特徴量は、音質評価部6に入力されて、音質の評価がなされる。この音質評価部6においても、一定の時間間隔ごとの特徴量からキーン音の大きさの評価処理およびキーン音の変動性の評価処理を行う

6

コンピュータプログラムとそのプログラムを実行させるパーソナルコンピュータとで構成される。この音質評価部6において、キーン音大きさ評価部6aは測定対象時間全域での合計または平均を求めることにより、キーン音の大きさが正確に評価され、キーン音変動性評価部6bは測定対象時間全域での分散または標準偏差を求めることにより、キーン音の変動性が評価される。

【0020】次に、音質評価装置の処理の詳細について説明する。まず、測定対象となるデータは、複写機またはプリンタの騒音をあらかじめデジタル方式で録音し、コンピュータ上のデータとして保存してあるものとする。この測定対象とされるデータは、複写機またはプリンタの騒音の音圧変動値が等時間間隔でサンプリングされたデータであり、コンピュータ上に図2のようなフォーマットで格納されている。

【0021】図2は測定対象データのフォーマットの一例を示す図である。図2に示したように、各データは $p_1, p_2, \dots, p_i, \dots, p_n$ で表されており、たとえば、 p_i は i 番目のサンプル時における対象音の音圧を示している。

【0022】図3は本発明による音質評価装置の処理の流れを示すフローチャートである。まず、保存されている評価対象データを読み出し（ステップS1）、次に、聴感補正部2により、読み出した測定対象データに対し人間の感覚の感度に応じた周波数補正を行う（ステップS2）。なお、この周波数補正は、複写機またはプリンタの騒音を録音するときに、周波数補正を行っている場合には省略することができる。

【0023】次に、周波数分析部3においては、まず、測定対象のデータを一定時間間隔で分割する（ステップS3）。ここで、測定対象となるデータを分割する時間間隔は、各々の区間に少なくとも128個のサンプルが含まれるようにするとよく、さらに望ましくは256個以上でかつ2の n 乗数であるといよい。また、データを分割する際には、データの重複が生じるように分割するとよい。この重複して分割する例を図4に示す。

【0024】図4は区間分割方法の一例を示す図である。この図3では説明を簡単にするため、分割する時間間隔は4サンプリング周期とする。図示のように、測定対象のデータ列が $p(1), p(2), \dots$ と入力されてきたとすると、たとえば区間1には $p(1) \sim p(4)$ のデータを含み、区間2には $p(3) \sim p(6)$ のデータを含むようにして、前後の区間で一部のデータが重複するような形でデータの区間分割がなされる。

【0025】このようにして区間分割されたデータは周波数分析部3により一般に高速フーリエ変換として知られるアルゴリズムを用いて、各々の区間の周波数スペクトルが計算される（ステップS4）。計算された周波数スペクトルは図5に示すようなフォーマットでコンピュータ上に格納される。

7

【0026】図5は周波数分析部の出力フォーマットを例示した図である。周波数分析部3にて計算された周波数スペクトルは、一定時間間隔で分割された区間の番号とその区間の周波数および周波数スペクトルデータ列から構成されるフォーマットでコンピュータ上に格納される。

【0027】次に、周波数分析部3で計算された区間ごとの周波数スペクトルから、周波数ピーク検出部4にて各々の区間に含まれる周波数ピークを検出する（ステップS5）。本実施の形態で採用した周波数ピークの検出基準は、ピーク突出量があらかじめ定めた閾値よりも大きいことである。

【0028】図6は周波数ピークの検出方法を説明するための図である。この図によれば、周波数スペクトルの一例をもとに、周波数ピーク検出の基準を示している。ここで、図中の符号aは対象とするピークの周辺での平均音圧を示し、ピーク突出量を測定する際の基準の音圧となる。図中の符号bは対象とするピークのピーク音圧を示し、符号cは周波数ピーク検出の閾値を示している。よって、このピークの突出量 Δp は式1で表される。

【0029】

【数1】 $\Delta p = b - a \quad \dots (1)$

周波数ピークの検出基準は上記ピーク突出量があらかじめ定めた閾値cを超えているか否かであるので、周波数分析部3で計算された区間ごとの周波数スペクトルに含まれるすべてのピークについてそのピーク突出量を計算し、閾値cを上回ったピークを周波数ピークとして検出する。このような検出方法による周波数ピーク検出の例を図7に示す。

【0030】図7は検出された周波数ピークの一例を示す図である。この図において、周波数ピークとして検出されたピークを「●」で示してある。これらのピークはその突出量 Δp があらかじめ定めた閾値を越えたものであり、このピークが騒音のキーン音として認識される構成音の一部である。

【0031】周波数ピーク検出部4は検出した周波数ピークを取り出してそのピークの周波数とともに図8に示すフォーマットでコンピュータ上に格納される。図8は周波数ピーク検出部の出力フォーマットを例示した図である。この図8において、 $f(i)$ 、 $\Delta p(i)$ はそれぞれの区間におけるi番目の周波数ピークの周波数とピーク突出量とを示している。また、 n_p は区間に含まれるピークの数であり、添え字は区間の番号を示している。

【0032】次に、特徴量演算部5にて、周波数ピーク検出部4で検出された区間ごとの周波数ピークから、区間ごとの特徴量を計算する（ステップS6）。ここでは、区間に含まれるすべての周波数ピークのピーク突出量の合計を特徴量とし、仮に突出量合計 ΔP とした。計

8

算された区間ごとの突出量合計 ΔP は、図9に示すフォーマットでコンピュータ上に格納される。

【0033】図9は特徴量演算部の出力フォーマットを例示した図である。この図9において、特徴量演算部5で計算された区間ごとの突出量合計の特徴量を ΔP_x で示し、 ΔP の添え字xは区間の番号を示している。

【0034】このようにして特徴量演算部5で計算された区間ごとの特徴量 ΔP_x は音質評価部6に入力される。キーン音大きさ評価部6aでは特徴量 ΔP_x の平均値 μ が計算され、一方、キーン音変動性評価部6bにおいては特徴量 ΔP_x の分散 σ^2 が計算される（ステップS7）。ここで、平均値 μ がキーン音の大きさの指標となり、分散 σ^2 がキーン音の変動の指標となる。

【0035】以上、本発明の実施の形態では、周波数ピーク検出部が周波数スペクトルから周波数ピークを検出する方法として、周辺の周波数よりもあらかじめ定められた大きさ以上の音圧を持つ周波数を周波数ピークとする方法としたが、任意の周波数について、その音圧が前後一定の周波数範囲で最大の音圧を持つ場合にその周波数を周波数ピークと見做す方法、または周波数スペクトルを微分した信号を計算し、その信号が0となる周波数を周波数ピークと見做す方法、あるいは、上記の方法の組み合わせでもよい。

【0036】また、特徴量演算部では、周波数ピークの周波数とピーク突出量とを演算して、ピーク突出量の合計を特徴量としたが、演算に使用する特徴として、ピーク音圧、周辺からの突出量、ピークのすそ野の広さ、一次成分のピーク音圧と高次成分のピーク音圧との比、ピークの周波数、一次成分の周波数ピークと高次成分の周波数ピークとの周波数の比などがあり、その特徴量演算部の出力である特徴量としては、さまざまな周波数ピークの特徴について、その合計値、平均値、標準偏差、分散、最大値、最小値、モード、メジアンなどの統計量を計算したものや、周波数スペクトルに含まれる周波数ピークの個数、ピーク音圧、周辺からの突出量など他の特徴で重み付けしたピーク周波数の平均などがある。

【0037】

【発明の効果】以上説明したように本発明では、評価対象とする音のデータに対して、測定対象時間を等間隔に分割し、分割した各々の時間間隔ごとにデータの周波数スペクトルを求め、求められた一定の時間間隔ごとの周波数スペクトルについて、各々に含まれる周波数ピークを検出してキーン音に関する構成音のみにし、検出された周波数ピークの特徴に基づいて、一定の時間間隔ごとの特徴量を計算し、計算された一定の時間間隔ごとの特徴量について、測定対象時間全域での合計または平均を求めるように構成した。これにより、複写機やプリンタの騒音に含まれるキーン音の周波数があらかじめ特定できない場合やキーン音の周波数が時々刻々と変化する場合には、キーン音を正確に評価することが可能と

なった。

【0038】また、計算された一定の時間間隔ごとの特徴量について、測定対象時間全域での分散または標準偏差を求めるように構成したことにより、騒音に含まれるキーン音の周波数が時々刻々と変化する場合において、キーン音の変動を正確に評価することが可能になる。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の音質評価装置の構成図である。

【図2】測定対象データのフォーマットの一例を示す図である。

【図3】本発明による音質評価装置の処理の流れを示すフローチャートである。

【図4】区間分割方法の一例を示す図である。

【図5】周波数分析部の出力フォーマットを例示した図である。

【図6】周波数ピークの検出方法を説明するための図

である。

【図7】検出された周波数ピークの一例を示す図である。

【図8】周波数ピーク検出部の出力フォーマットを例示した図である。

【図9】特徴量演算部の出力フォーマットを例示した図である。

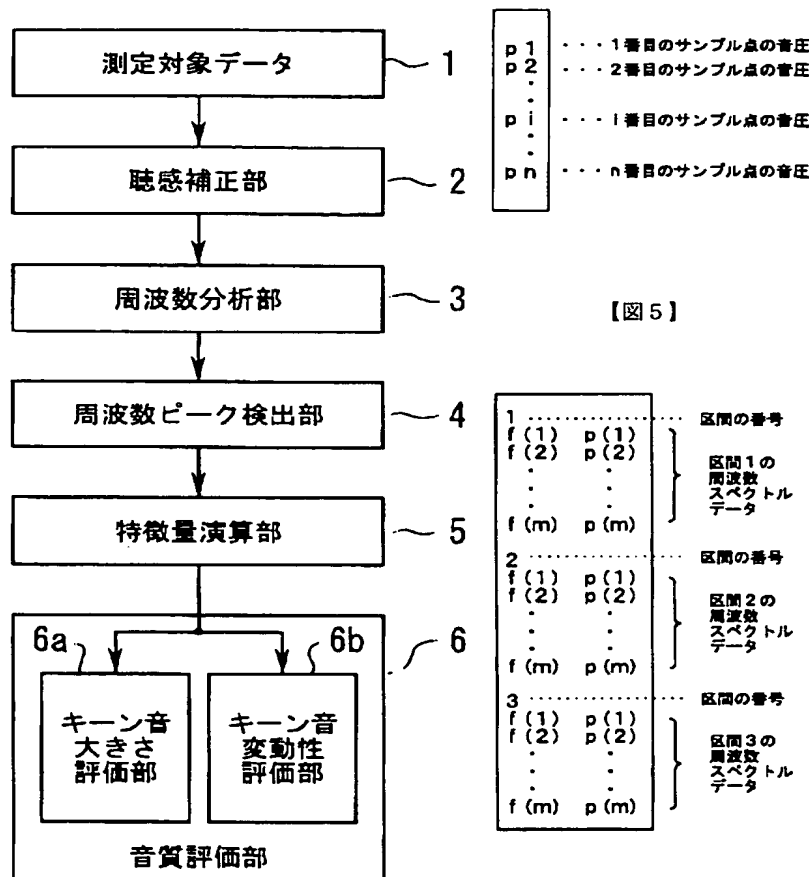
【符号の説明】

- 1 測定対象データ
- 2 聴感補正部
- 3 周波数分析部
- 4 周波数ピーク検出部
- 5 特徴量演算部
- 6 音質評価部
- 6a キーン音大きさ評価部
- 6b キーン音変動性評価部

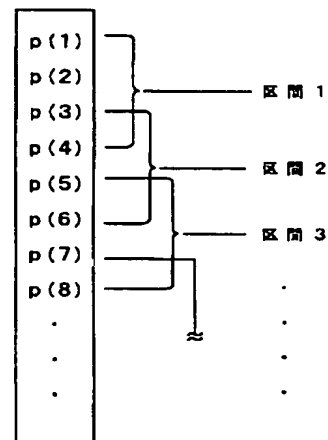
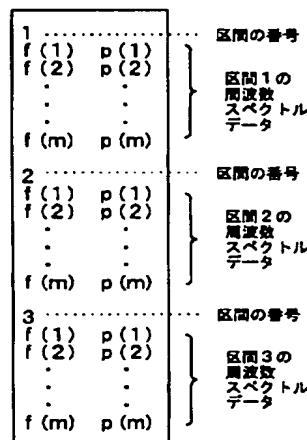
【図1】

【図2】

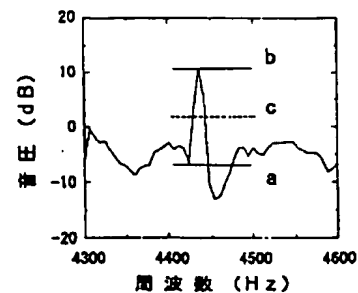
【図4】



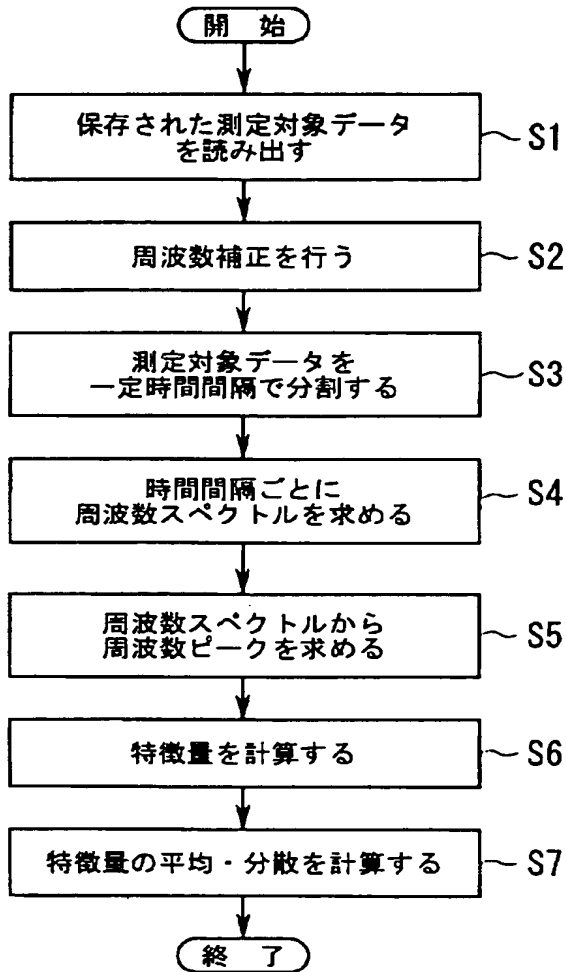
【図5】



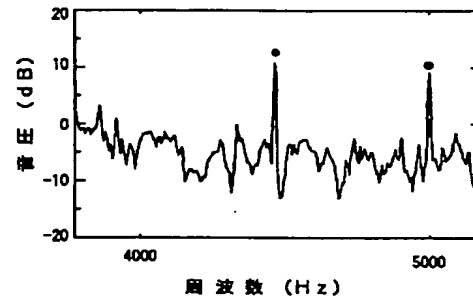
【図6】



【図3】



【図7】



【図8】

1	区間の番号
$f(1)$	$\Delta p(1)$	区間1のピークデータ
$f(2)$	$\Delta p(2)$	
\vdots	\vdots	
$f(np1)$	$\Delta p(np1)$	
2	区間の番号
$f(1)$	$\Delta p(1)$	区間2のピークデータ
$f(2)$	$\Delta p(2)$	
\vdots	\vdots	
$f(np2)$	$\Delta p(np2)$	
3	区間の番号
$f(1)$	$\Delta p(1)$	区間3のピークデータ
$f(2)$	$\Delta p(2)$	
\vdots	\vdots	
$f(np3)$	$\Delta p(np3)$	

【図9】

$\Delta P1$	区間1の特徴量
$\Delta P2$	区間2の特徴量
\vdots		
ΔPx	区間xの特徴量
\vdots		
ΔPn	区間nの特徴量